

**Bibliographic Information**

**Lithium secondary battery with high safety property.** Sunano, Taizo. (Sanyo Electric Co., Ltd., Japan). Jpn. Kokai Tokkyo Koho (2000), 6 pp. CODEN: JKXXAF JP 2000077061 A2 20000314 Patent written in Japanese. Application: JP 98-245717 19980831. CAN 132:196737 AN 2000:166236 CAPLUS (Copyright 2003 ACS)

**Patent Family Information**

<u>Patent No.</u>	<u>Kind</u>	<u>Date</u>	<u>Application</u>
<u>No.</u>	<u>Date</u>		
JP 2000077061 1998-245717	A2 19980831	20000314	JP

**Priority Application**

JP 1998-245717 19980831

**Abstract**

This Li secondary battery comprises a Li<sup>+</sup>-intercalatable anode, a non-aq. electrolytic soln., and a cathode having a double layer structure comprising a 1st conductive layer contg. at least a conductive filler, a binder, and a substance decomposable at high potential in overcharging state and formed on an elec. collector and a 2nd layer contg. at least a cathode active mass, a conductive agent, and a binder and formed on the 1st layer. The substance decomposable at high temp. may be Li<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, ZnCO<sub>3</sub>, PbCO<sub>3</sub>, and SrCO<sub>3</sub>. Since the carbonates are easily decompd. at high voltage generated by overcharging, the inner resistance of the battery is surely increased due to elec. disconnection of the collector and the 2nd layer by the gas evolved by the carbonate decompn. to shut charging current without being accompanied with abrupt temp. increase.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-77601

(P2000-77601A)

(43)公開日 平成12年3月14日 (2000.3.14)

(51) Int.Cl.  
H 01 L 25/065  
25/07  
25/18

識別記号

F I  
H 01 L 25/08

テーマコト<sup>®</sup> (参考)  
Z

審査請求 未請求 請求項の数1 FD (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平10-259172  
(22)出願日 平成10年8月31日 (1998.8.31)

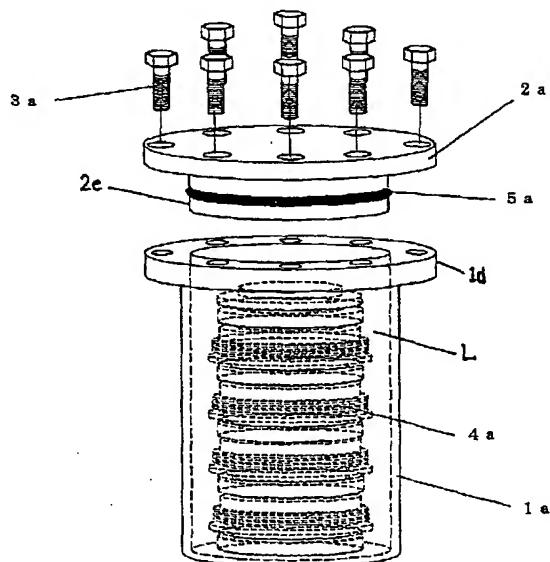
(71)出願人 000003115  
東洋電機製造株式会社  
東京都中央区京橋2丁目9番2号  
(72)発明者 崎山 卓也  
神奈川県海老名市東柏ヶ谷四丁目6番32号  
東洋電機製造株式会社相模製作所内

(54)【発明の名称】 高電圧スイッチ装置

(57)【要約】

【課題】平型電力用半導体素子を直列接続して構成される高圧スイッチ装置の小型・軽量化を図ることにある。

【解決手段】筒状筐体中を絶縁液体で満たし、平型半導体素子の直列体を侵積し、筒状筐体の内面にて接するシリング機構を有するふた部により、平型半導体素子を圧接するよう構成したものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】平型半導体素子を多直列にして構成する高電圧スイッチ装置において、筒状筐体中に平型半導体素子が多直列に配置され、該筒状筐体中は絶縁液体で満たされ、前記筒状筐体の少なくともどちらか一端において、筒状筐体の内面にて接するOリングなどによるシーリング機構を有するふた部を設け、該ふた部により前記平型半導体素子を圧接するよう構成したことを特徴とする高電圧スイッチ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は高電圧をオンオフ制御し所望の出力を得る、平型電力用半導体素子を使った高電圧スイッチ装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】上記技術分野のうち、パルス状の高電圧を必要とする負荷用のパルス電源装置における高電圧スイッチ装置に関し、以下に説明する。図5はパルス放電負荷用パルス電源装置の概略回路図を示し、高電圧スイッチ装置について説明する。図5において、7aは図示しない直流電源によりあらかじめ直流高電圧に充電されたコンデンサ、10はスイッチ、8はリクトル、7bは第2の充電されていないコンデンサ、9はレーザー等の放電負荷である。スイッチ10の導通により、直流高電圧に充電されたコンデンサ7aは放電するが、スイッチ10が導通することによりコンデンサ7a-リクトル8-コンデンサ7bの共振回路が形成され、コンデンサ7aの電荷はリクトル8を介しコンデンサ7bに移行し、このコンデンサ7bが充電される。コンデンサ7bが充電されると、放電負荷9に高電圧が印加され、所定の電圧に達すると放電を起し、レーザー光など所望の出力を得ることが行われる。このような動作において、スイッチ10は高電圧を導通する能力と、非導通時には高電圧に耐える能力が必要となる。この電圧は負荷や回路方式によって異なるが、およそ10kV以上である。

【0003】従来上記のスイッチには、サイラトロンなどの放電管スイッチが使用されていたが、寿命などの問題で半導体化することが多くなってきた。しかし、10kV以上に及ぶ電圧を単体の半導体素子で扱うことはその耐電圧能力等の関係で現状は無理なので、比較的耐電圧の高いサイリスタ等の平型電力用半導体素子を直列接続した回路により、高電圧スイッチ装置を構成することが行なわれる。

【0004】図6、図7はそのような平型電力用半導体素子の説明図で、図6は素子の外観図、図7は概略ではあるが内部構造の断面構造模式図であり、図7中、11a、11bは電極、12は絶縁材質のケース、13は半導体のウエハ14をマウントしたペレットである。

【0005】図中の矢印A・Bに示す両サイドから電極

11a、11bに圧力をかけることによって、ウエハ14と電極11aおよびペレット13と電極11bが各々接触・接続され、半導体素子として動作する構造となっている。このように加圧して電極を内部素子と接続することを圧接と呼ぶことが一般的である。また、この圧接に要する圧力は、平型電力用半導体素子の大きさによるが、数100kg～数トン程度の範囲となる。

【0006】次に図8、図9、図10により、平型電力用半導体素子を直列接続する構造について説明する。ここで、図8は分解図、図9は組立後の矢視図、図10は組立後の側面図である。図8において、10a～10dは平型電力用半導体素子、15a～15eは金属スペーサ、18aはスタッドボルト17a、17bを持つオサエイタ、18bはのスタッドボルト17a、17bが差し込まれる穴を有するオサエイタ、19a、19bは締め付け用ナット、16は絶縁スペーサである。

【0007】図8のような順に各部品を積み上げた後、オサエイタ18aの穴部を通したスタッドボルト17a、17bのネジ部をナット19a、19bで締めることにより、オサエイタ18aとオサエイタ18bにより、積み上げられた各部品に圧力がかかり、同時に平型半導体素子10a～10dは圧接される。このスタッドボルト17a、17b付のオサエイタ18aとオサエイタ18bによる機構はクランプと呼ばれるが、このクランプ機構での締付け圧力が平型電力用半導体素子の圧接力となり、前述のように数100kg～数トンに及ぶため、強度の点からクランプ機構の材質は鉄などの金属となる。

【0008】また図8中、金属スペーサ15a～15eは平型半導体素子両側にあって、クランプ機構での締付けによる平型半導体素子電極面圧力の均等化を目的としており、特に直列体両端、図10の(イ)および(ロ)の金属スペーサは外部との取合い電極として使用されることが多い。そして、絶縁スペーサ16はクランプ機構のオサエイタ18bと金属スペーサ15aの電極(イ)を絶縁するためのものである(本例では、クランプ機構は金属スペーサ15eの電極(ロ)と接続されているが、これを基準電位とし大地電位にして使用することとする)。

【0009】上記構成にてなる平型電力用半導体素子の直列構造体によるスイッチ回路は、比較的スイッチ電圧が低い場合には空気中にて構成されるが、スイッチ電圧が10kVを越える領域になると、平型半導体素子や金属スペーサによる電極とクランプ機構間等のように、高い電位差を生じる部分で絶縁の信頼性が低下し、気中放電等の不具合を生じる。

【0010】そこで、このようにスイッチ電圧が高くなつた場合、スイッチ回路の構造体を変圧器油などといった絶縁液体中に浸すことが行われる。周知のように、絶縁油中では気中に比べ大幅に絶縁性能を向上させること

ができ、塵埃の影響も受け難くなるので、絶縁の信頼性確保が可能となるためである。

【0011】図11、図12に平型電力用半導体素子を直列接続したスイッチ回路を絶縁液体中に浸した例を示す図であり、図11において、1cは下部が閉塞し上部がO-リング5dを有するフランジ構造となっている円筒状筐体で、この筐体1c中に図9に示した平型電力用半導体素子を直列接続したスイッチ回路の構造体が入れられ、円筒状筐体1cのフランジ部穴に合致する穴部を有するふた部2dをボルト3aで締め付けることがなされる。図12はボルト3aで締め付けた後、図11の筐体を半分で分割した縦断面図で、直列構造体上部に示した横線部分(ハ)まで絶縁液体で満たされ浸される。そして、円筒状筐体1c内部はふた部2dのO-リング5dによりシーリング・密閉され、外気からしゃ断される。本例では筐体内を密閉するので、温度上昇等による内圧の上昇を考慮すると、平面を少なくし強度を上げる必要があることから、筐体の形状は円筒状とする場合が多い。

#### 【0012】

【発明が解決しようとする課題】図11、図12のようにクランプ機構による平型電力用半導体素子の直列構造体を筐体に入れる場合、筐体の外形はクランプ機構の外形、特に上下のオサエイタによって決定する要素が大きく、筐体の外形が平型半導体素子外形に比べると、必要以上に大きな物になる。そして、筐体の大型化はそれ自身装置の重量増加につながるが、そればかりでなく筐体の体積が大きくなることからこれを満たす絶縁液体量も増大するので、重量増加を更に加速する。

【0013】また、クランプ機構と平型半導体素子を絶縁するために絶縁スペーサが使用されるため、絶縁液体タンク内部から外部への配線を取り出す際には、図13に示すように平型半導体素子を多直列体一端の金属スペーサ(イ)から電線20などでふた部2dに取付けられた外部出力用のガイシ電極21に接続することがなされる。この配線作業においては、平型半導体素子の多直列体一端の金属スペーサ(イ)とガイシ電極21との間に電線20をあらかじめ接続しておき、ふた部2dを閉める工程となるが、電線と筐体やクランプ機構部との絶縁を確実に取りながら行なう必要があり、煩雑で難しい作業となる。本発明は上述した点に鑑みて創案されたもので、その目的とするところは、これらの欠点を解消した高電圧スイッチ装置を提供することにある。

#### 【0014】

【課題を解決するための手段】つまり、その目的を達成するための手段は、本発明に係わる高電圧スイッチ装置において、筒状筐体中に平型半導体素子が多直列に配置し、この筒状筐体中は絶縁液体で満たす。そして、筒状筐体の少なくともどちらか一端において、筒状筐体の内面にて接するOリングなしのシーリング機構を有するふ

た部を設け、平型半導体素子を圧接するよう構成したものである。なお、シーリング機構はOリングに限らず如何様な手段であってもよい。

#### 【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係わる実施例を図面に基づいて詳述する。図1において、1aは下部が閉塞し上部にフランジ構造を有する円筒状筐体、2aは円筒状内面と接する円周部にシーリング機構としての例えればO-リング5aを配した凸形状のふた部で、円筒状筐体1aのフランジ部1dとふた部2aとを締め付けるボルト3aよりなり、内部には平形半導体素子の直列体4a(点線にて示す)が収納され、絶縁液体Lにより満たされている。また、図2は簡略に説明するためのもので、図1の筐体を半分で分割した縦断面図である。

【0016】図2において、ふた部2aの凸形状部2eが円筒状筐体1aの内面に合致するようにはめ込むことで、ふた部2aの凸形状部2eに配置されたO-リング5aによりシーリングがなされ、円筒状筐体内部は密閉される。また、ふた部2aを円筒状筐体1aのフランジ部1dにボルト3aにて締め付けることによって、円筒状筐体1a内部の平型半導体素子はふた部2aにより加圧され直列接続された構造体となる。

【0017】この様に、本発明によれば筐体のふた部を締めることで、内部の平型半導体素子の圧接と筐体内部の密閉を同時に行なうことができるので、従来のようなクランプ機構が不要となる。したがって、図2と図12を比較しても明らかなように、筐体の外形を平型半導体素子の外形によって決定される大きさまで縮小できるので、装置の小型化が可能となる。

【0018】また、図3に外部配線の取り出しを容易にした実施例について示す。図3においては、第2のO-リング5bがふた部2bの円筒状筐体1a側の中央部分に設けられ、ふた部2bの中央部を貫通する凸状電極6aに有するフランジ部分を押圧するよう配設されている。このような絶縁材質のふた部2b、また外部配線用にボルト3bを有する凸状電極6aを使用し、平型半導体素子直列体から絶縁スペーサを取り去ってある。

【0019】図3のように、ふた部2bと凸状電極6aを組合せ、ふた部2bを筐体1aフランジ部にボルト3aにて締め付けることにより、平型半導体素子直列体の圧接がなされることは図2と同様で、筐体とふた部2bは第1のO-リング5aで、またふた部2bと凸状電極6aは第2のO-リング5bによって各々シーリングされる。そして、凸状電極6aは内部の平型半導体素子直列体最上部の金属スペーサに接続されるので、外部配線は凸状電極6a上部に設けられた配線用ボルト3bに接続することで完了する。

【0020】さらに、下部が閉塞した筐体を使用すると内部の平型半導体素子の直列体組立が煩雑になる場合の実施例を図4に示す。図4において、図2に説明した部

品に加え、両端にフランジ構造を有する円筒筐体1 b、下部にふた部2 aと同様なO-リング5 cを有するふた部2 aを使用する。まず、平形半導体素子直列構造体を下部ふた部2 cに構成し、その後に円筒筐体1 bを下部ふた部2 cにはめ込みボルト3 cにて締めあげ、さらに上部のふた部2 aをかぶせボルト3 cを締めて内部の平形半導体素子の直列体組立体を圧接する。この実施例によれば、小形化の特徴を損なうことなく、組立工程を簡略にすることができます。

## 【0021】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、平形半導体素子を内蔵した高圧スイッチ装置の筐体を極小化し、装置を小型化することが可能で、また筐体内に絶縁のため満たされる絶縁液体量を減らし装置重量低減も同時に実現することができる。また、筐体のふた部により平形半導体素子を直接的に圧接するので、外部接続用電極をふた部に構成することが容易で、外部配線との取合い構造を簡略にすることが可能となる。

## 【図面の簡単な説明】

- 【図1】本発明の第1の実施例を示す斜視図である。
- 【図2】本発明の第1の実施例を示す縦断面図である。
- 【図3】本発明の第2の実施例を示す縦断面図である。
- 【図4】本発明の第3の実施例を示す縦断面図である。
- 【図5】従来例を説明するための接続図である。
- 【図6】従来例を説明するための構造図である。
- 【図7】従来例を説明するための断面構造図である。
- 【図8】従来例を説明するための斜視組立図である。
- 【図9】従来例を説明するための斜視図である。
- 【図10】従来例を説明するための側面図である。

【図11】従来例を説明するための斜視図である。

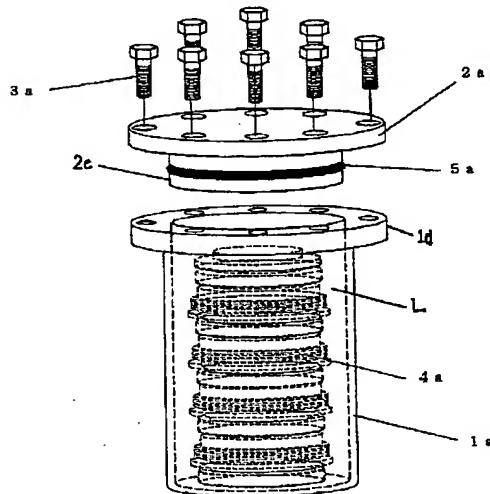
【図12】従来例を説明するための縦断面図である。

【図13】従来例を説明するための縦断面である。

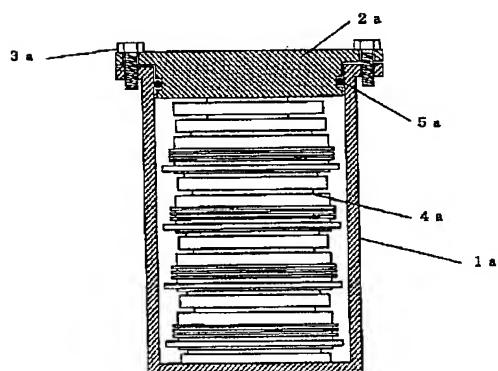
## 【符号の説明】

1 a～1 c	円筒状筐体
1 d	フランジ部
2 a～2 d	ふた部
2 e	凸状部
3 a～3 b	ボルト
4 a	平形半導体素子直列体
5 a～5 d	O-リング
6 a	凸状電極
7 a～7 b	コンデンサ
8	リアクトル
9	放電負荷
10	スイッチ
11 a～11 b	平形半導体素子電極
12	平形半導体素子絶縁ケース
13	平形半導体素子ペレット
14	平形半導体素子ウエハ
15 a～15 e	金属スペーサ
16	絶縁スペーサ
17 a～17 b	スタッドボルト
18 a～18 b	オサエイタ
19 a～19 b	ナット
20	電線
21	ガイシ電極
L	絶縁液体

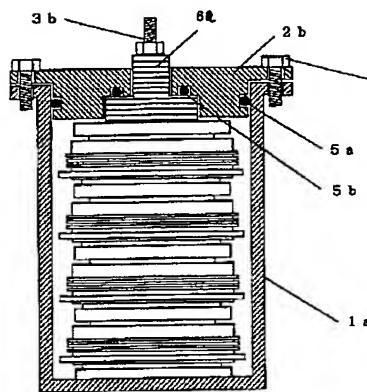
【図1】



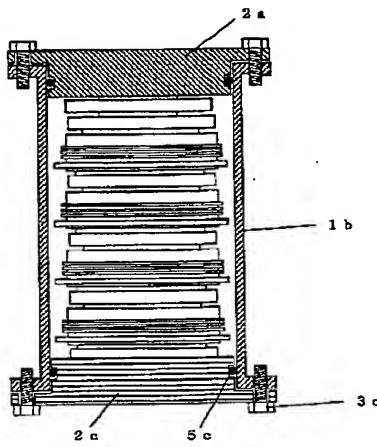
【図2】



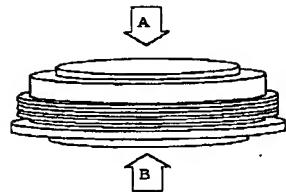
【図3】



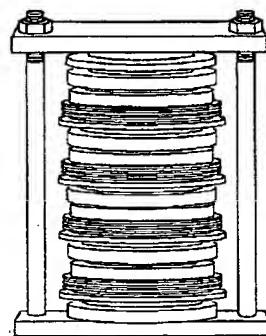
【図4】



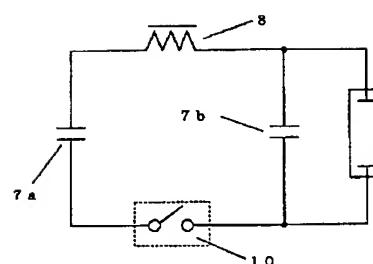
【図6】



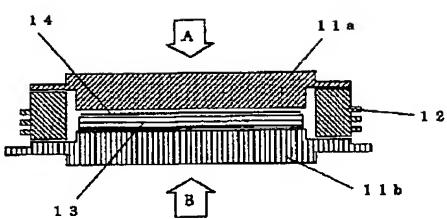
【図9】



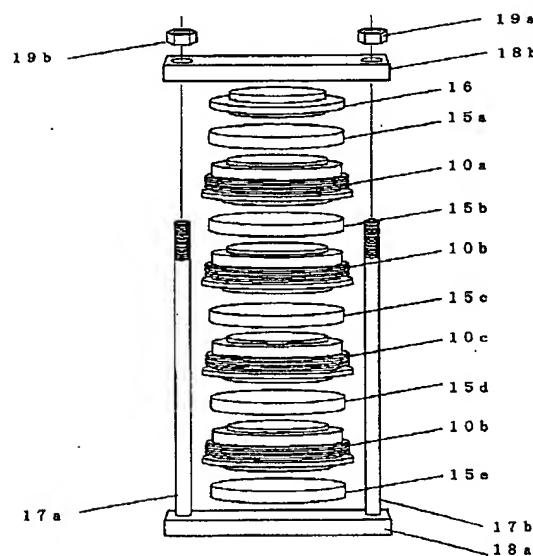
【図5】



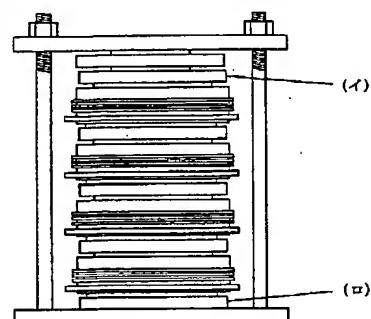
【図7】



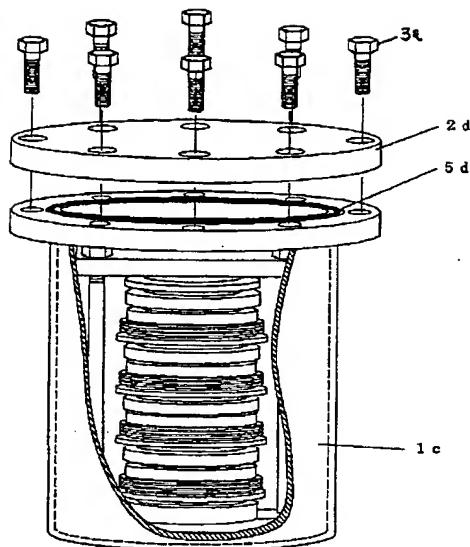
【図8】



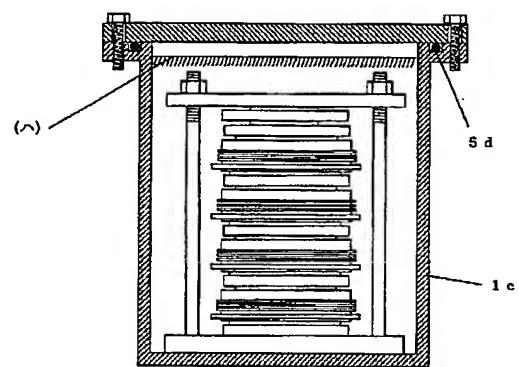
【図10】



【図11】



【図12】



【図13】

